



DT 25 06 140

(11) **Offenlegungsschrift 25 06 140**

(21)

Aktenzeichen: P 25 06 140.9

(22)

Anmeldetag: 14. 2. 75

(43)

Offenlegungstag: 26. 8. 76

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

(54)

Bezeichnung: Querdichtung für Flachschieber

(61)

Zusatz zu: P 22 05 241.1

(71)

Anmelder: Sistag, Maschinenfabrik Sidler Stalder AG Eschenbach, Luzern (Schweiz)

(74)

Vertreter: Arentoft, H., Pat.-Anw., 5461 Ohlenberg

(72)

Erfinder: Stalder, Hans; Sidler, Hans; Eschenbach-Luzern (Schweiz)

DT 25 06 140 A1

BEST AVAILABLE COPY

Anmelder: SISTAG Maschinenfabrik Sidler Stalder AG
Eschenbach, Luzern (Schweiz)

Querdichtung für Flachschieber

Zusatz zum Patent (Patentanmeldung P 22 05 241.1-12)

Die Erfindung betrifft eine Querdichtung für einen Flachschieber gemäß dem deutschen Patent (Patentanmeldung P 22 05 241.1-12). Nach dieser Patentschrift wird die Schieberplatte des Flachschiebers in einem zweiteiligen, den Schieberdurchlaß enthaltenden Gehäuse geführt, wobei die Abdichtung nach außen durch Dichtungsmaterial erfolgt, das die Schieberplatte umschließt und mit der Führungs- und Schließkante der Platte zusammenwirkt, indem die Querdichtung auf jeder Plattenseite einen in der Mittelebene längsaufgeschlitzten elastischen Hohlstab aufweist, in dessen Hohlraum ein mittels eines Druckorgans beaufschlagbares, auf die Innenseite des Hohlstabs Druck ausübendes Druckübertragungsorgan eingebracht ist, das unter der Druckwirkung von durch Gehäusebohrungen mit dem Hohlraum verbundenen, von außen beaufschlagten Druckorganen steht und dabei die der Schieberplatte benachbarten Hohlstabschenkel gegen die Schieberplatte preßt.

Der Hohlraum eines jeden Hohlstabs weist einen viereckigen (rhombischen) Querschnitt auf. Die Hohlräume sind mit einer plastischen Masse gefüllt, z.B. mit einer Dichtpaste aus gefetteten Asbestfasern, die als Druckübertragungsorgan wirkt. Jeder Hohlstab ist in einer im Flachschiebergehäuse eingearbeiteten Quernut gebettet und an der abströmseitigen Hälfte des Schiebergehäuses von einer elastischen Dichtschnur an die Nutwand herangepreßt. Diese Dichtschnur kann die Verlängerung der als Rundumdichtung verwendeten gummielastischen Rundschnur sein.

Diese elastischen Hohlstäbe nach dem Hauptpatent liegen im Allgemeinen beidseitig an der Schieberplatte an. Die plastische Dichtmasse wird mittels eines Stopfgeräts durch Nachstopföffnungen im Schiebergehäuse ein- bzw. nachgestopft und schließlich von in diese Öffnungen einschraubbaren Stopfschrauben unter Druck gesetzt. Hierzu muß bemerkt werden, daß jede plastische Masse in einem begrenzten Ausmaß kompressibel ist, weil sie stets kleine und kleinste Lufteinschlüsse enthält.

Unter dem Druck des als Druckübertragungselement dienenden Dichtmasse werden die Schlitzränder des einzelnen Hohlstabs an die Schieberplatte herangedrückt und wirken dort als Dichtlippen. Diese Dichtwirkung kommt auch dann zustande, wenn sich zwischen Hohlstab und Schieberplatte toleranzbedingte Abstände einstellen. Die in der Hauptpatentschrift beschriebene Querdichtung ist daher überraschend wirksam.

Insbesondere bei höheren Mediumsdrücken kann es jedoch leicht vorkommen, daß der Mediumsdruck den Anlagedruck eines Schlitzrandes stellenweise überwindet. Dann dringen Teile des Mediums in die Dichtmasse hinein, bilden dort Kavernen und spülen Dichtmasseanteile heraus. Dabei zerfällt der Anlagedruck der Schlitzränder sofort. Die Querdichtung ist nicht mehr dicht.

Um nun eine ausreichende Dichtung wiederherzustellen, muß man Dichtmasse nachstopfen. Die Mediumseinschlüsse in der Dichtmasse bleiben aber zum größten Teil erhalten, und die Notwendigkeit des Nachstopfens tritt in immer kürzeren Intervallen ein. Es ist in der Praxis nicht möglich, stets rechtzeitig Dichtmasse nachzustopfen, weil dieses eine ständige Überwachung des Flachschiebers bedeuten würde. Jedoch ist entscheidend für die Wirksamkeit der Querdichtung, daß die als Druckelement wirkende Dichtmasse stets unter einem ausreichenden Druck steht. Die Effektivität einer Querdichtung nach dem Hauptpatent ist nämlich darin begründet, daß die unter Druck stehende Dichtmasse

die durch den Längsschlitz getrennten Hohlstabseiten an die Schieberplatte herandrückt, so daß die Ränder der Hohlstabseiten als Dichtlippen wirken können. Es ist einleuchtend, daß diese Wirkung nur so lange anhalten kann, als der auf den Dichtlippen lastende Mediumsdruck den Druck der Dichtmasse nicht überwindet.

Die in der Hauptpatentschrift beschriebenen elastischen Hohlstäbe sind grundsätzlich aus zwei Hälften zusammengesetzt. Jede Hälfte ist als eine Vierkantstange mit einer V-förmigen Längsnut ausgebildet und weist etwa die Stärke einer Bleistift auf. Bei kleineren und mittleren Mediumsdrücken reichen solche Hohlstäbe aus, um zuverlässige Querdichtungen an Flachschiebern mittlerer Nennweiten zu bilden. Wenn es sich aber um größere Flachschieber handelt, die höhere Mediumsdrücke aufzufangen haben, kann es zweckmäßig sein, Hohlstäbe größeren Querschnitts einzusetzen, um zu vermeiden, daß die Schlitzkanten insbesondere im mittlären Abschnitt der Querdichtung auseinanderstreben und entsprechend an Anlagendruck verlieren. Dieses gilt auch für die Anlage an dem Nutboden.

Die vorliegende Zusatzerfindung hat zum Ziel, die oben beschriebenen, an den Hohlstab-Querdichtungen gemäß dem Hauptpatent anhaftenden Nachteile zu vermeiden und eine Hohlstab-Querdichtung zu schaffen, die bei Flachschiebern aller Nennweiten und bei allen praktisch vorkommenden Mediumsdrücken stets eine zuverlässige Abdichtung gewährleistet und darüber hinaus wartungsfrei ist.

Diese Erfindungsziele werden dadurch verwirklicht, daß zwischen dem Druckübertragungselement und den Innenwänden des Hohlstabs eine zumindest den an der Schieberplatte anliegenden Längsschlitz verdeckende elastische Zwischenlage angeordnet ist.

Als Zwischenlage kann beispielsweise ein Teflonstreifen vorgesehen sein, der sich beim Einfüllen des Druckübertragungselements an die Innenwände des Hohlstabs anlegt. Es kann aber auch

ein elastisches Profilband angeordnet sein. Das Druckübertragungselement kann in sonst bekannter Weise aus einer plastischen Dichtmasse bestehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist als Zwischenlage ein in den Hohlstab einführbarer elastischer Schlauch angeordnet, der an beiden Enden offen sein kann, dessen eines Ende aber auch geschlossen sein kann. Dieser elastische Schlauch kann an seinem offenen Ende eine als Zuleitungsrohr wirkende Verjüngung aufweisen und ein Ventil enthalten, über welches der Schlauch mit einem Druckluft- oder Flüssigkeitsdruckerzeuger verbindbar ist.

Anhand der Zeichnungen wird in der Folge ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und erläutert. Es zeigen :

Figur 1 den rückwärtigen Teil eines Flachschiebergehäuses (das sogenannte Hintergehäuse), in welchen eine Schieberplatte (als Bruchstück gezeigt) eingelegt ist, in einer Draufsicht von vorn,

Figur 2 den vorderen Teil desselben Flachschiebergehäuses (das sogenannte Vordergehäuse), in einer Draufsicht von rückwärts gesehen,

Figur 3 einen an beiden Längsseiten aufgeschlitzten Hohlstab, dessen Hohlraum einen rhombischen Querschnitt aufweist, in perspektivischer Sicht,

Figur 4 eine stark vergrößerte schematische Darstellung des Schnittes X-X eines aus den zusammengefügteten Gehäuseteilen Fig. 1 und 2 gebildeten und mit dem Hohlstab Fig. 3 ausgerüsteten Flachschiebergehäuses,

Figur 5 den Querschnitt eines nur an einer Längsseite aufgeschlitzten Hohlstabs mit prismatischem Hohlraum

(noch Fig. 5)

und elastischer Zwischenlage in Streifenform,

Figur 6 den Querschnitt eines nur an einer Längsseite aufgeschlitzten Hohlstabs mit zylindrischem Hohlraum und elastischer Einlage in Schlauchform, mit Dichtmasse gefüllt,

Figur 7 den Schnitt X-X wie Fig. 4, jedoch mit Querdichtungen beiderseits der Schieberplatte und mit elastischen Zwischenlagen in Schlauchform und Druckluftfüllung,

Figur 8 eine schlauchförmige Zwischenlage in perspektivischer Sicht

u n d

Figur 9 einen elastischen Schlauch als Zwischenlage, welcher an dem einen Ende ein Zuleitungsrohr und ein Ventil aufweist und an dem anderen Ende geschlossen ist, ebenfalls in perspektivischer Sicht.

Das Hintergehäuse 1 besitzt eine U-förmige Führungsnut 2 für die Aufnahme der Schieberplatte 3. In dem von dieser Führungsnut 2 umgrenzten Teil des Hintergehäuses befindet sich der Schieberdurchlaß 4. An dem offenen Ende der Führungsnut 2 erstreckt sich quer über das Hintergehäuse 1 eine breite Querdichtungsnut 5, an deren beiden Enden je die Hälfte von je einer Gewindebohrung 6,7 bis zu den Außenkanten des Hintergehäuses 1 reichen.

Das Vordergehäuse 8 (Fig.2) ist mit einer schmalen Querdichtungsnut 9 ausgerüstet, in deren Verlängerung je eine den Bohrungshälften 6,7 entsprechende Bohrungshälfte angeordnet ist. Sowohl die schmale Querdichtungsnut 9 als auch die Bohrungshälften korrespondieren mit der breiten Querdichtungsnut 5 und den Bohrungshälften des Hintergehäuses 1. Wenn das Vordergehäuse 8 auf das

Hintergehäuse 1 und die in der Führungsnut 2 eingelegte Schieberplatte 3 aufgesetzt wird, schließt die Anlageplatte 80 des Vordergehäuses 8 bündig mit dem Auflagerand 10 des Hintergehäuses 1 ab. Die beiden Gehäuseteile 1,8 werden über Gewindekernlöcher 11,81 miteinander verschraubt. In dem derart gebildeten Gesamtgehäuse 1,8 ist die Schieberplatte 3 längsaxial bewegbar. Die Flanschbohrungen 12 dienen der Befestigung der abzusperrenden Rohrleitungen (nicht gezeichnet).

Die Querdichtungsuten 5,9 haben zum Zweck, die Dichtelemente aufzunehmen, die den Austritt des zu fördernden Mediums an den Flachseiten der Schieberplatte 3 verhindern. Ein solches Dichtelement gemäß dem Hauptpatent ist auf Fig. 3 dargestellt. Das Dichtelement ist als elastischer Hohlstab 13,14 ausgebildet, der aus zwei rinnenförmigen Halbstäbe 13 und 14 zusammengesetzt ist. Diese Halbstäbe sind aus Gummi gefertigt. Jede der beiden Rinnen weist einen V-förmigen Querschnitt auf. Der aus diesen Rinnen zusammengesetzte Hohlstab 13,14 besitzt von seinem Aufbau her an beiden Seiten je einen durchgehenden Längsschlitz 130. Der von dem Hohlstab umschlossene Hohlraum hat die Gestalt eines Prismas mit rhombischem Querschnitt.

In diesem Hohlraum wird nach dem Hauptpatent eine aus Asbestflocken und Dichtfett hergestellte plastische Dichtmasse 15 eingeführt, die zweckmäßigerweise in eine entsprechende Prismengestalt vorgeformt ist. Die Hohlstäbe 13,14 mit Dichtmasse 15 werden vor dem Zusammenfügen der Gehäusenhälften 1,8 in die Querdichtungsuten 5,9 gelegt. Gleichzeitig bringt man die Rundumdichtung in die Führungsnut ein. Als Rundumdichtung ist im Ausführungsbeispiel eine Rundschnur vorgesehen, die von dem mittleren unteren Teil der U-förmigen Führungsnut 2 bis zu der breiten Quernut 5 und durch diese hindurch verläuft, dann auf der anderen Seite des Hintergehäuses weiter in der Führungsnut 2 fortsetzt, bis sie den Ausgangspunkt im mittleren unteren Teil der Führungsnut wieder erreicht. Fig. 7 zeigt denjenigen

Abschnitt der Rundschnur 16, der durch die Querdichtungsnut 5 verläuft und hier dazu dient, einen Metallschaber 17 gegen die Schieberplatte 3 heranzudrücken. Der Metallschaber 17 soll verhindern, daß Schwemmenteile des Mediums an das Dichtelement 13,14 herankommen und sich in die Dichtlippen einnisten.

Nachdem die Gehäusehälften 1,8 zusammengeschraubt sind, stopft man durch die Bohrungen 6,7 Dichtmasse 15 nach, bis nichts mehr hineingeht. Dann werden Druckschrauben 18 (vgl. Fig. 1) in die Gewindebohrungen 6,7 eingeschraubt, wodurch der Druck der Dichtmasse erhöht und reguliert werden kann.

Die bis hierher beschriebene Ausführung folgt der Darstellung der Hauptpatentschrift. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, drückt die Dichtmasse 15 als Druckübertragungselement die Seitenteile 131,141 des längsgeschlitzten Hohlstabs 13,14 fest gegen die Flachseiten der Schieberplatte 3 heran, und zwar auch dann, wenn etwa toleranzbedingt ein Abstand zwischen Dichtelement und Schieberplatte vorhanden ist, vgl. Fig. 4. Die als Dichtlippen wirkenden Seitenteile 131,141 öffnen sich umso mehr, je größer der Zwischenraum zwischen Hohlstab und Schieberplatte ist. Bei höheren Mediumsdrücken, d.h. z.B. bei größeren Fördergeschwindigkeiten, kann der Mediumsdruck den Druck der Dichtmasse überwinden; das Medium dringt dann in das Innere des Hohlstabs hinein, bildet dort Kavernen und laugt die Dichtmasse aus. Das Nachstopfen von Dichtmasse hat dann wenig Sinn, wenn die Dichtmasse erst vom Medium durchspült ist. Es muß die alte Dichtmasse heraus- und neue Dichtmasse hineingedrückt werden. Unter solchen Umständen ist man folglich gezwungen, den Flachschieber ständig zu beobachten und ihn zu warten.

Um diese Übelstände zu meiden, schiebt man gemäß der Zusatzfindung bei der Montage der Hohlstäbe 13,14 je einen Teflonstreifen 19 in jeden Hohlstab hinein, und zwar derart, daß der Teflonstreifen den Längsschlitz und einen wesentlichen Teil der an ihm angrenzenden Innenwände bedeckt, vgl. insbesondere Fig.4.

Unter dem Druck der Dichtmasse 15 legt sich der Teflonstreifen 19 formgerecht an die Innenwände des betreffenden Hohlstabs an und versperrt die Öffnung zwischen den als Dichtlippen wirkenden Ränder der Seitenwände 131, 141. In dieser einfachen, aber äußerst wirksamen Weise wird ein Eindringen von Mediumsteilen in das Innere des Hohlstabs verhindert.

Wie bereits gesagt, weist der Hohlstab-Querdichtung gemäß dem Hauptpatent den Vorteil auf, daß der Hohlstab bei kleineren Mediumsdrücken lediglich einen bleistiftgroßen Querschnitt benötigt, der bei kleinen Mediumsdrücken selbst für Flachschieber größerer Nennweiten ausreicht, um zuverlässig zu dichten. Sobald es aber um größere Mediumsdrücke und größere Mediumsgeschwindigkeiten geht, weist der kleine Querschnitt der Hohlstäbe den Nachteil auf, daß die Hohlstabhälften an der Mitte der Schieberplatte zu weit auseinanderklaffen können, weil sie keinen ausreichenden Halt aneinander besitzen. Hier ist die Gefahr eines Einbruchs von Medium in die Dichtmasse besonders gegeben.

Bei Flachschiebern größerer Nennweiten, welche größere Mediumsdrücke aufzufangen haben, ist es daher zweckmäßig, Hohlstäbe entsprechend größeren Querschnitts einzusetzen, die lediglich an der der Schieberplatte 3 zugewandten Seite aufgeschlitzt sind. Querschnitte solcher nur einseitig aufgeschlitzter Hohlstäbe 20 und 21 sind auf Figuren 5 und 6 dargestellt. Um den Längsschlitz eines Hohlstabs größeren Querschnitts zuverlässig abzudecken, genügt nicht immer ein Teflonstreifen 19, sondern es kann zweckmäßig sein, ein vorgeformtes elastisches Profilband 191 anzuwenden (vgl. Fig. 5), weil ein solches Profilband genau angebracht werden kann und nicht verrutscht.

Hohe Mediumsdrücke bringen die Gefahr mit sich, daß Teile des Mediums stellenweise den Gegendruck überwinden und zwischen den als Dichtlippen wirkenden Schlitzrändern in die Dichtmasse eindringen. Wie bereits vorhin gesagt, fällt der Gegendruck dann

sofort ab, und die Querdichtung wird undicht. Das Eindringen von Medium in die Dichtmasse kann selbst bei hohen Mediumsdrücken vollständig verhindert werden, indem man anstelle von Teflonstreifen oder Profilband einen elastischen Schlauch 22 in den Hohlstab 13,14 einbringt, vgl. Fig. 6. Zu den Abbildungen dieses Schlauchs 22 ist grundsätzlich zu sagen, daß die Schlauchwände aus optischen Gründen übertrieben stark gezeichnet sind; in Wirklichkeit sind sie relativ sehr viel dünner.

Der elastische Schlauch gemäß der Zusatzerfindung weist zwei Ausführungsformen auf. Entweder kann der Schlauch 22 an beiden Enden offen sein, wie auf Fig. 8 gezeigt. Er liegt dann mit den Endstücken an den Enden der Quernut an und wird mit einer der vorhin beschriebenen Dichtmasse ähnlichen Füllmasse 15 gefüllt und ggfs. nachgestopft, wobei die Füllmasse etwas plastischer sein soll (halbflüssig bis zähflüssig). Bei dieser Anordnung ist es ausgeschlossen, daß Medium in die Füllmasse eindringen könnte. In der anderen Ausführungsform ist der Schlauch 22 an einem Ende 221 geschlossen; das Pressen und Nachstopfen erfolgt dann lediglich von dem offenen Ende her. Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, verhältnismäßig hohe Innendrucke im Schlauch zu erzeugen.

Wenn es um besonders hohe Mediumsdrücke geht, denen mit entsprechend hohen Gegendrücken an den Schlitzrändern der Hohlstäbe zu begegnen sind, ist es zweckmäßig, anstelle von Füllmasse 15 Druckluft oder Flüssigkeitsdruck als Druckübertragungselement zu verwenden. Der an dem einen Ende 221 geschlossene Schlauch 22 erfährt an dem anderen Ende eine als Zuleitungsrohr 23 wirkende Verjüngung, die durch die Bohrung 6,7 austritt und mit einem Druckluft- oder Flüssigkeitsdruckerzeuger (nicht gezeichnet) verbindbar ist, vgl. Fig. 9. Ein im Schlauch 22 eingebaut-tes Ventil 24 ermöglicht die Erstellung des gewünschten Gegen- drucks im Schlauch. In dieser Weise kann man jeden in der Praxis

vorkommenden Mediumsdruck mit einem auf den als Dichtlippen wirkenden Schlitzrändern 131,141 liegenden entsprechenden Gegendruck ausgleichen. Wie alle Hohlstäbe gemäß der Zusatz-erfindung ist auch der Hohlstab mit Schlauchdichtung vollkommen wartungsfrei.

Die vorliegende Zusatz-erfindung stellt einen sehr erheblichen technischen Fortschritt dar. Seitdem die Haupt-erfindung die bei ihrer Entstehung dringliche Aufgabe, eine bei kleineren Mediumsdrücken zuverlässige einheitliche Querdichtung zu schaffen, gelöst hat, fand in der Wasserwirtschaft eine stürmische Vorwärtsentwicklung statt. Vor allem sind die Mediumsgeschwindigkeiten und damit die Mediumsdrücke sprunghaft angestiegen; die Dichtungen, die gestern noch als fortschrittlich galten, reichen bei den heute angestrebten Drücken nicht mehr aus. Aufbauend auf der Lehre des Hauptpatents, weist die Zusatz-erfindung einen neuen und zugleich überraschend einfachen Weg zu der Erstellung von Querdichtungen, die jedem praktisch möglichen Mediumsdruck standhalten.

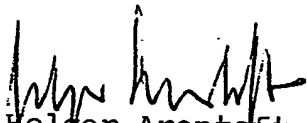
8 Patentansprüche

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Querdichtung für einen Flachschieber nach dem deutschen Patent (Patentanmeldung P 22 05 241.1-12), dessen Schieberplatte in einem zweiteiligen, den Schieberdurchlaß enthaltenden Gehäuse geführt ist, wobei die Abdichtung nach außen durch die Schieberplatte umschließendes und mit der Führungs- und Schließkante der Platte zusammenwirkendes Dichtungsmaterial erfolgt, indem die Querdichtung auf jeder Plattenseite je einen in der Mittelebene längsaufgeschlitzten elastischen Hohlstab aufweist, in dessen Hohlraum ein mittels eines Druckorgans beaufschlagbares, auf die Innenseite des Hohlstabs Druck ausübendes Druckübertragungselement eingebracht ist, welches die der Schieberplatte benachbarten Hohlstabschenkel gegen die Schieberplatte preßt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckübertragungselement (15) und den Innenwänden des Hohlstabs (13,14) eine zumindest den an der Schieberplatte (3) anliegenden Längsschlitz verdeckende elastische Zwischenlage (19,22) angeordnet ist.
2. Querdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als elastische Zwischenlage ein Teflonstreifen (19) vorgesehen ist.
3. Querdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenlage ein elastisches Profilband (191) angeordnet ist.

4. Querdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckübertragungselement (15) in sonst bekannter Weise aus einer plastischen Masse besteht.
5. Querdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als elastische Zwischenlage ein in jeden Hohlstab einführbarer elastischer Schlauch (22) angeordnet ist.
6. Querdichtung nach Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Schlauch (22) an seinem einen Ende (221) geschlossen ist.
7. Querdichtung nach Ansprüchen 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Schlauch (22) an seinem offenen Ende eine als Druckzuleitungsrohr (23) wirkende Verjüngung aufweist.
8. Querdichtung nach Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckorgan Druckluft oder Druckflüssigkeit auf die Innenwände des Schlauches (22) einwirkt und über ein am Schlauch angeordnetes Ventil (24) in den Schlauch einführbar ist.

Für die Anmelderin:


Holger Arentoft
Patentanwalt

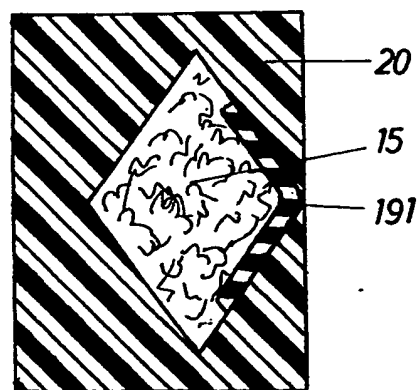
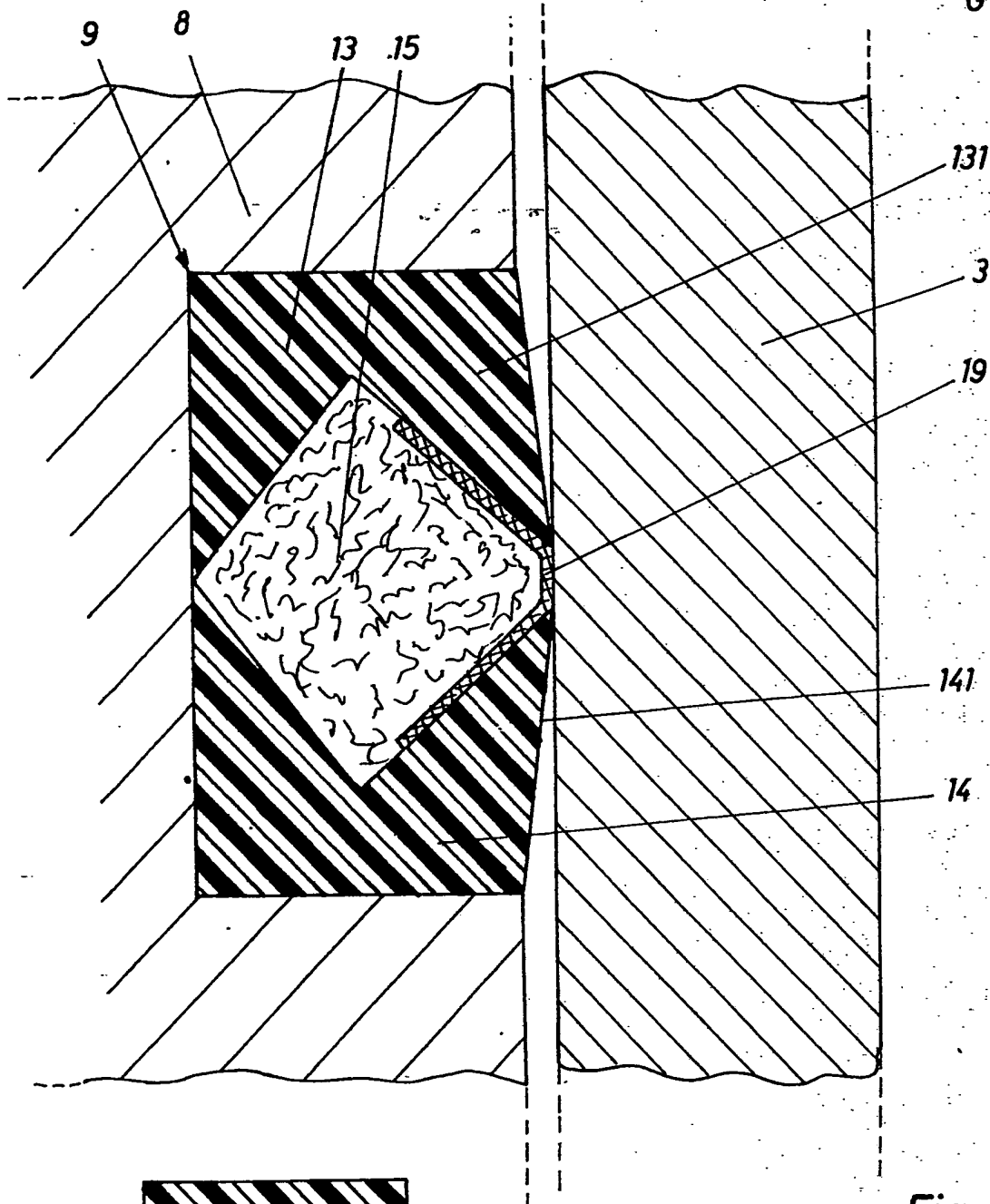


Fig.5

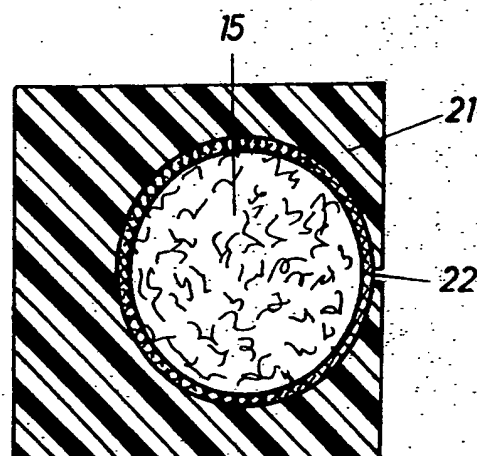


Fig.6

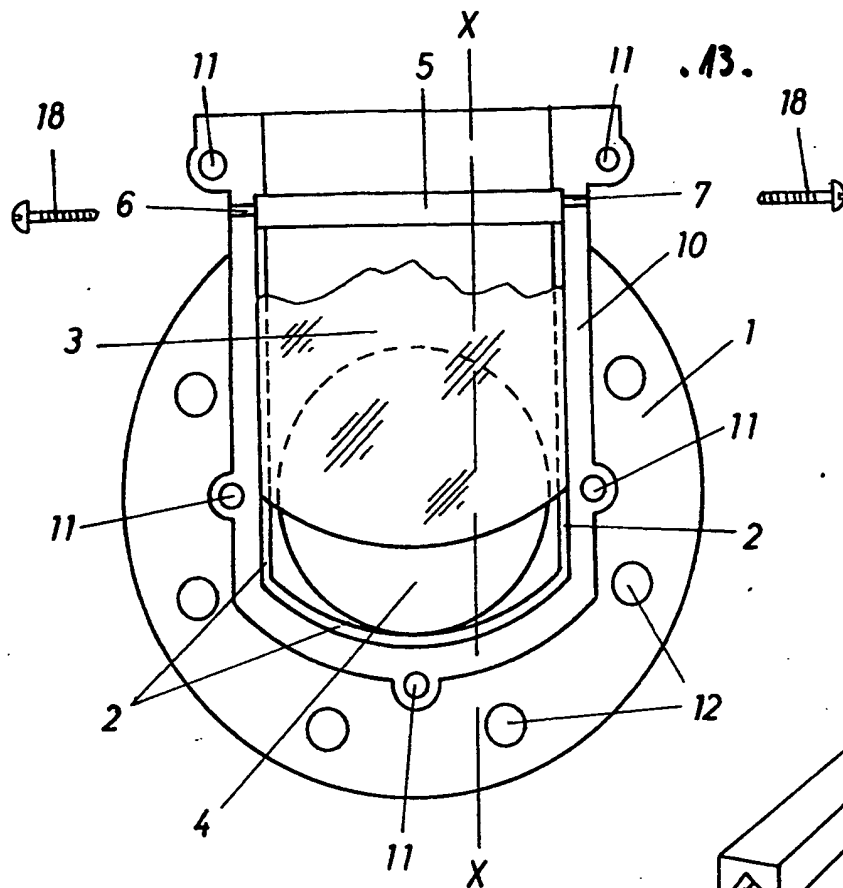


Fig. 1

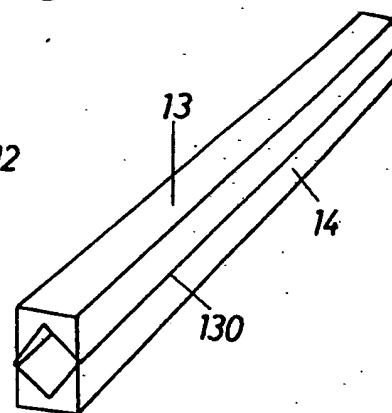


Fig. 3

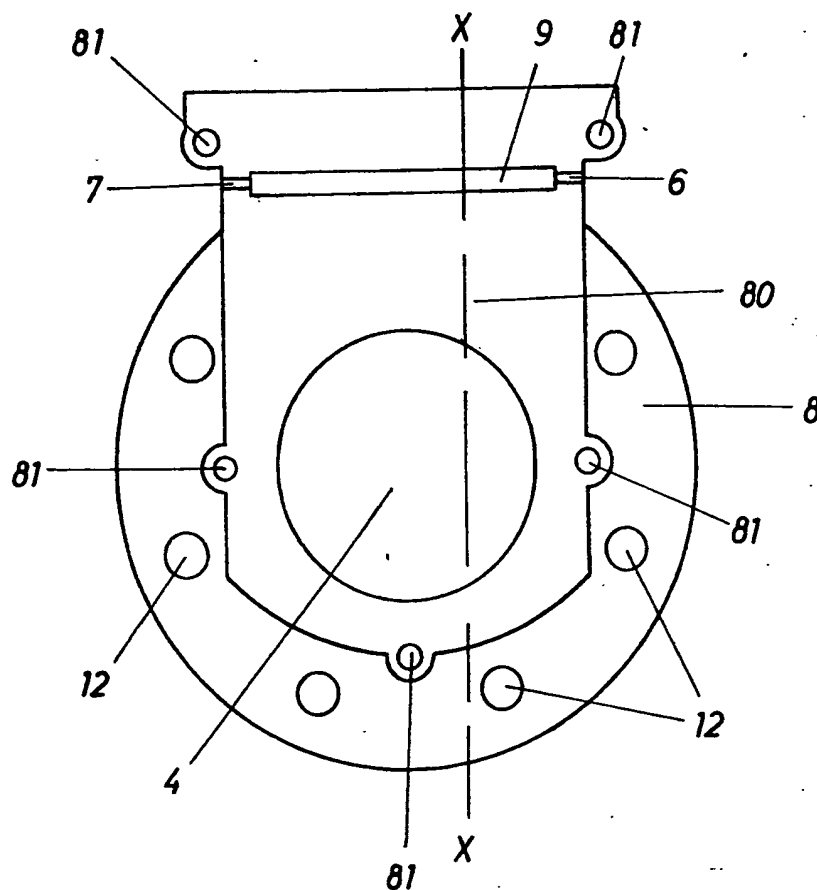
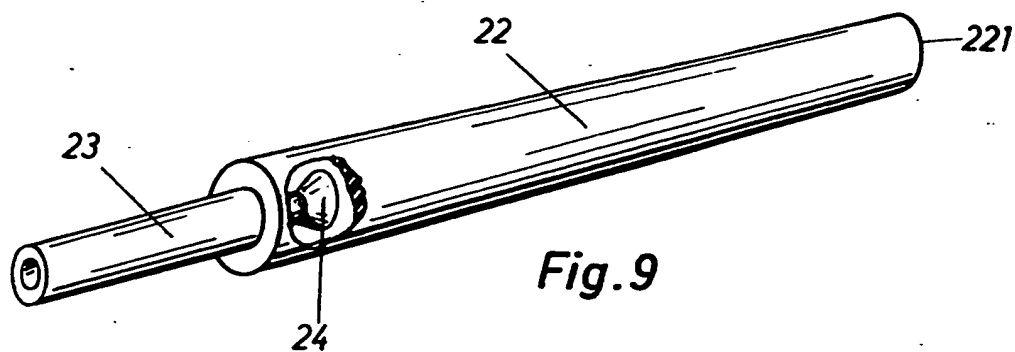
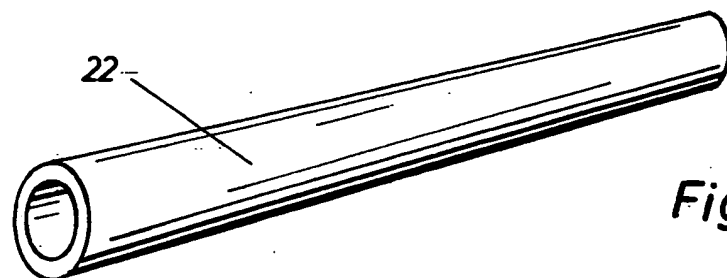
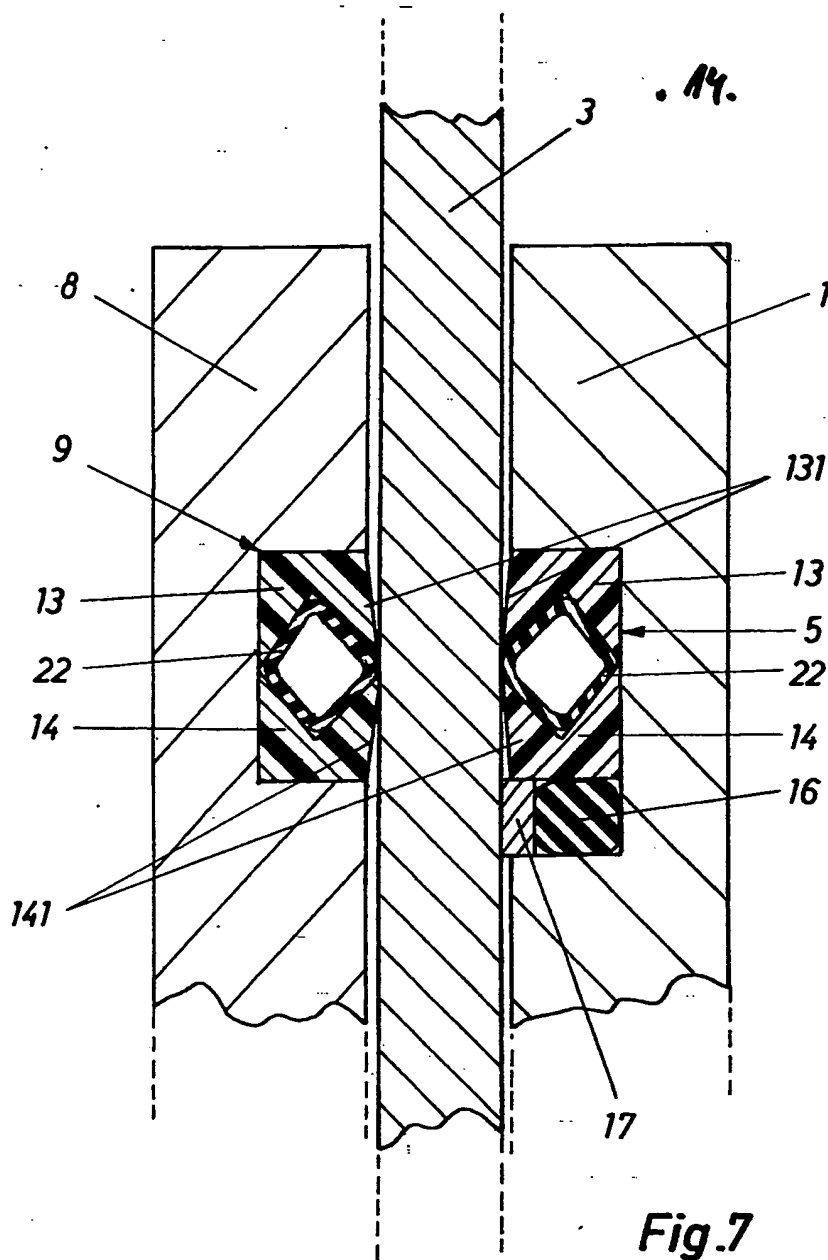


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.